

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 63010330 A

(43) Date of publication of application: 16.01.88

(51) Int. Cl

G11B 7/09

(21) Application number: 61154454

(22) Date of filing: 01.07.86

(71) Applicant: SEIKO INSTR & ELECTRONICS LTD

(72) Inventor: YAMAMOTO HIRONORI  
NAKAJIMA ATSUYORI  
HOSHI SEIJI  
INAGAKI SHIGERU  
MINAMINO IKUO

(54) OBJECTIVE LENS DRIVING DEVICE

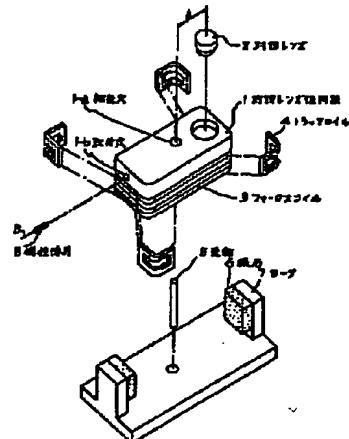
(57) Abstract:

PURPOSE: To improve the characteristic of an actuator and to miniaturize it and to reduce the number of processes by providing an objective lens holding cylinder with a magnetic body piece and providing a lateral pressure means using the magnetic force due to interaction between this magnetic body piece and a magnetic circuit.

CONSTITUTION: An objective lens 2, a focusing coil 3, and a tracking coil 4 are attached to an objective lens holding cylinder 1, and a round bar-shaped magnetic body piece 8 is fitted and adhered to the attaching hole 1-b of the objective lens holding cylinder 1 so that its axial line B is orthogonal to a supporting shaft 5 and the center line of the objective lens 2. The supporting shaft 5 and a magnet 6 are attached to a yoke 7, and the magnetic circuit is formed with the magnet 6 and the yoke 7. They are so arranged that the axial line B of the magnetic body piece 8 is orthogonal to the magnetic pole surface of the magnet 6 and the magnetic body piece 8 is in the center of the magnet 6 when the objective lens holding cylinder 1 is in a neutral position in focusing and tracking directions. Thus, the lateral pressure means is obtained simultaneously with a

tracking-direction neutral position holding means to reduce the number of constituting parts and processes.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio



## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-10330

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

G 11 B 7/09

識別記号

府内整理番号

D-7247-5D

⑭ 公開 昭和63年(1988)1月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 対物レンズ駆動装置

⑯ 特願 昭61-154454

⑰ 出願 昭61(1986)7月1日

⑱ 発明者 山本 浩令 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式会社内

⑲ 発明者 中島 淳順 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式会社内

⑳ 発明者 星 清治 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式会社内

㉑ 出願人 セイコー電子工業株式会社 東京都江東区亀戸6丁目31番1号

㉒ 代理人 弁理士 最上務 外1名

最終頁に続く

## 明細書

## 1. 発明の名称

対物レンズ駆動装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 支軸のまわりに回転可能でかつ前記支軸の軸方向に滑動可能に構成された対物レンズ保持筒と、前記対物レンズ保持筒に前記支軸から離間して設けられた対物レンズと、前記対物レンズ保持筒に設けられたフォーカス調整用のコイル手段及びトラック調整用のコイル手段と、前記対物レンズ保持筒の内あるいは外あるいは内と外に設けられた磁石あるいはヨーク及び磁石より成る磁気回路を有する対物レンズ駆動装置において、前記対物レンズ保持筒周部の前記磁気回路内部に存在する部分にひとつもしくは複数の磁性体片を設けることにより、前記対物レンズ保持筒に対し前記支軸と前記対物レンズの中心を結ぶ方向に磁気力を発生させることを特徴とする対物レンズ駆動装置。

(2) 前記磁気回路は磁石のみで構成され前記支軸と前記対物レンズの中心を結ぶ方向に配置され、

前記磁性体片は前記磁石に向い合う位置に設けられたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の対物レンズ駆動装置。

(3) 前記磁性体片は棒状であり、その長手方向は前記支軸の軸方向と垂直に配置されていることを特徴とする特許請求の範囲第1または2項記載の対物レンズ駆動装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〈産業上の利用分野〉

本発明は光学式ピックアップのアクチュエータに関するものである。さらに詳しくは軸滑動・軸回転型のアクチュエータにおける軸受穴と支軸のクリアランスによるガタつきを抑えるための側圧手段に関するものである。

## 〈発明の概要〉

光学式ピックアップの軸滑動・軸回転型アクチュエータにおいて、対物レンズ保持筒に磁性体片を設け、この磁性体片と磁気回路との相互作用によって対物レンズ保持筒に対し支軸に垂直な方向に磁気力を発生せしめ、対物レンズ保持筒の軸受

穴と支軸のクリアランス内のガタつきを防ぐことにより、アクチュエータの特性改善・小型化・低コスト化・工程削減・温特改良を行なったものである。

#### 〈従来の技術〉

従来、軸回転・軸回転型のアクチュエータにおけるトラック中立保持及び側圧手段としては、ゴムばねを使用するのが一般的であった。第2図において対物レンズ保持筒1の軸受穴1-aと支軸5はあるクリアランスを持って嵌合している。またゴムばね20はその一端がヨーク等の固定部に立てられたピン21に固定され、また他端は可動部である対物レンズ保持筒1にピン1-bを介して固定されている。この構造により、対物レンズ保持筒1は トラック方向の中立位置に保持され、また対物レンズ保持筒1はゴムばね20によりA方向に引かれることによりフォーカシング及びトラッキング動作時におけるクリアランス内のガタつきが抑制され、特性の向上がはかられている。又、第3図に示すように、側圧手段を持たない軸

- 3 -

のためには非常に不利な構造である。

またゴムばねによりトラック方向の中立位置出しを行なうため、組立時の調整作業が必要であるという欠点を有する。

さらにはゴムという材料特性上、温度特性に関して難点が有り、耐環境性・耐久性に欠点が有る。

そこで本発明は従来のこのような欠点を解決するため、ゴムばね形成のための部品及びスペースを必要としない構造とし、また工程上簡単に作れ、さらには温度特性にも優れているというアクチュエータを得ることを目的としている。

#### 〈問題点を解決するための手段〉

上記問題点を解決するために本発明は、対物レンズ保持筒に磁性体片を設け、この磁性体片と磁気回路との相互作用による磁気力を利用した側圧手段を設けることにより、アクチュエータの特性改善・小型化・低コスト化・工程削減・温特改良を行なおうというものである。

#### 〈作用〉

磁界分布が均一でない磁場に磁性体を置くと、

摆動・軸回転型のアクチュエータでは、支軸5の先端にはゴムばね30が取り付けられ、さらにゴムばね30が支軸5からはずれるのを防止するためのキャップ31が取り付けられている。ゴムばね30の両端部の穴は対物レンズ保持筒1に一体成形あるいは取り付けられたピン1-bに固定され、ばね手段を形成している。このように側圧手段を持たない軸回転・軸回転型のアクチュエータにおいては、軸受穴1-aと支軸5がクリアランスを持つことによって、クリアランス内のガタつきによる対物レンズ保持筒1の姿勢変動を抑止し得ず、剛体共振モードを発生し易い及び光軸が傾くという欠点があり、側圧手段を持っていることが望ましい。又、側圧の方向は、トラッキング方向の対称性を考慮して支軸と対物レンズ中心を結ぶ方向であることが望ましい。

#### 〈発明が解決しようとする問題点〉

しかし従来のゴムばねによる方法は、ゴムばねを取り付けるための余分な部品及びスペースが必要であり、ピックアップの低コスト化及び小型化

- 4 -

磁性体はそのポテンシャルエネルギーが減少する方向の力を受けるという原理に基いている。この力を側圧手段として利用しようというものである。

具体的には対物レンズ保持筒に磁性体片をはりつけ、これら磁性体片が磁気回路内部にくるよう配置する。磁気回路はその形状によって決まる磁界分布を持ち、不均一な磁場を形成している。不均一な磁場中で磁性体片はトラッキング方向の力、即ち対物レンズ保持筒が支軸を中心に回転したときに中立位置に引き戻そうとする力を発生すると同時に、支軸と対物レンズ中心を結ぶ方向の力を発生する。この支軸と対物レンズ中心を結ぶ方向の力によって対物レンズ保持筒の軸受穴は支軸に押しつけられ、側圧作用を得るのである。

#### 〈実施例〉

以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。第1図において対物レンズ保持筒1には対物レンズ2、フォーカスコイル3、トラックコイル4が取り付けられており、又対物レンズ保持筒1の取付穴1-bには丸棒状の磁性体片8が、その軸線

- 6 -

Bが支軸5及び対物レンズ2の中心線と直交するように嵌合・接着されている。ヨーク7には支軸5及び磁石6が取り付けられ、磁石6とヨーク7とで磁気回路を形成している。そして対物レンズ保持筒1がフォーカシング及びトラッキング方向の中立位置にあるとき、磁性体片8の軸線Bは磁石6の磁極面と直交し、磁性体片8は磁石6の中央にくるように配置されている。

第4図は側面から見たこの磁気回路の磁界分布を示したものである。矢印の線は磁力線を表わし、磁力線の密度が磁界強度である。磁界強度が等しい点を実線で結び磁界分布を示している。この分布から磁石6から離れるほど磁界強度は小さくなっていくことが解る。したがって磁石6に対向して配置された磁性体片8には磁界強度の大きい方向、即ち磁石6の方向に引かれる力が発生し、この力が側圧力となる。第5図は対物レンズ保持筒1がトラッキング方向の中立位置を保持したままフォーカシング方向に動いたときの、磁性体片8に加わる力を示したものである。中立位置を中心

- 7 -

ることにより、トラッキング及びフォーカシング可動範囲において、対物レンズ保持筒1にほぼ一定の側圧力を与えることができるものである。

またこの例とは異なる構成の磁気回路を有するアクチュエータにおいても、磁性体片を使った側圧手段を得ることは可能である。第8図にその例を示す。第8図において磁石6、外ヨーク7-a、内ヨーク7-bから成る磁気回路は、支軸5と対物レンズ2の中心を結ぶ方向Aと直交する方向に配置されている。丸棒状の磁性体片8は磁気回路内の磁石端部付近に配置されるように、かつA方向に廻し対称となるよう対物レンズ保持筒1に取付けられている。左右の磁性体片8にはそれぞれ磁気回路内部に引き込もうとする力が発生し、トラック方向の中立を保持している。又磁性体片8に発生する総ての合力はA方向の力となり、側圧力として対物レンズ保持筒1に作用する。

#### 《発明の効果》

以上説明したように、本発明によれば対物レンズ保持筒に磁性体片を付加するという簡単な方法

にほぼフラットな力の領域が存在し、フォーカシング動作に必要な可動範囲内では側圧力の変動は十分に抑えられている。

第6図は上面から見た磁界分布を示したものである。対物レンズ保持筒1がトラッキング方向に回転したとき、磁性体片8は軌道A上を動く。このとき磁性体片8は、その位置での磁界強度勾配が最大となる方向の力を受け、その力は軌道の接線方向成分と軌道の法線方向成分、即ちトラッキング方向中立保持力と側圧力とに分けられる。第7図は対物レンズ保持筒1の回転角に対するトラッキング方向中立保持力の関係を示したものである。これからわかるように、磁石端部で磁性体片8の受ける磁気力は最大となり、そのピーク値ではほぼ線形なばね特性となっている。又対物レンズ保持筒1の回転角と側圧力との関係は、第5図に示したフォーカシング方向と側圧力の関係と同様でありトラッキング方向可動範囲内ではほぼ一定な側圧力を得ている。

このように磁性体片8と磁気回路を組み合わせ

- 8 -

でトラッキング方向中立保持手段と同時に側圧手段を得ることができる。このため従来のゴムばね手段よりも構成部品・工程を削減でき、安価なアクチュエータを実現できる。

又ゴムばね手段のように余分なスペースを必要とせず、アクチュエータの小型化に非常に有利である。

さらに磁気力を利用しているため、ゴムばねと比較して、温度特性も非常に優れているという特徴もある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明にかかるアクチュエータの分解斜視図である。

第2図は従来のゴムばねを使い、側圧手段を持つアクチュエータの分解斜視図である。

第3図は従来のゴムばねを使い、側圧手段を持たないアクチュエータの分解斜視図である。

第4図は本発明にかかる磁気回路の磁界分布を示す側断面図である。

第5図は本発明にかかる側圧力を説明するため

- 9 -

- 10 -

のグラフである。

第6図は本発明にかかる磁気回路の磁界分布を示す上面図である。

第7図は本発明にかかるトラッキング方向保持力を説明するためのグラフである。

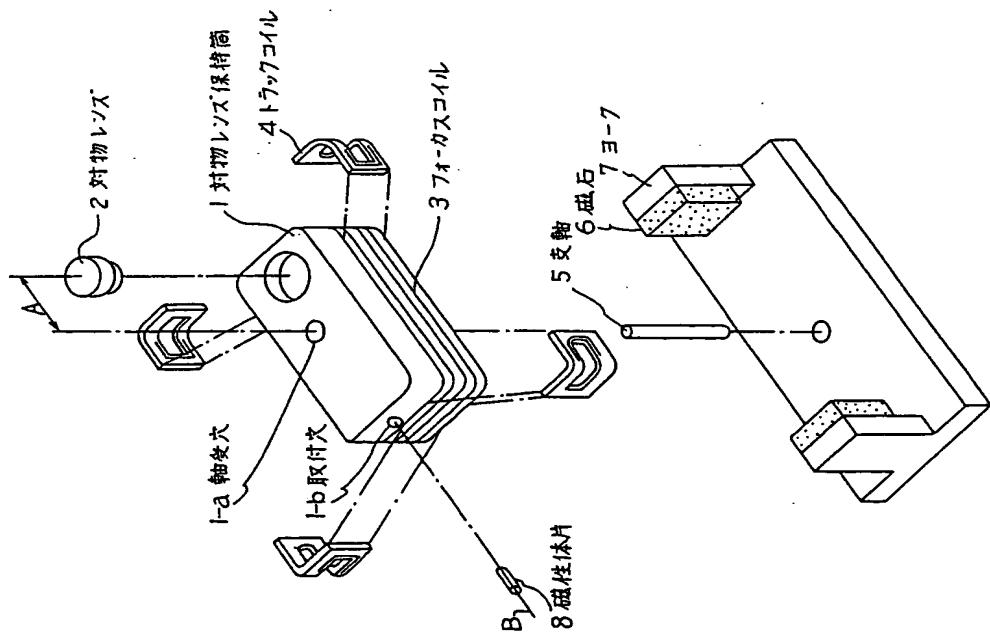
第8図は本発明の別の実施例における上面図である。

- 8 … 磁性体片
- 1 … 対物レンズ保持筒
- 2 … 対物レンズ
- 5 … 支軸
- 6 … 磁石
- 7 … ヨーク

出願人 セイコー電子工業株式会社

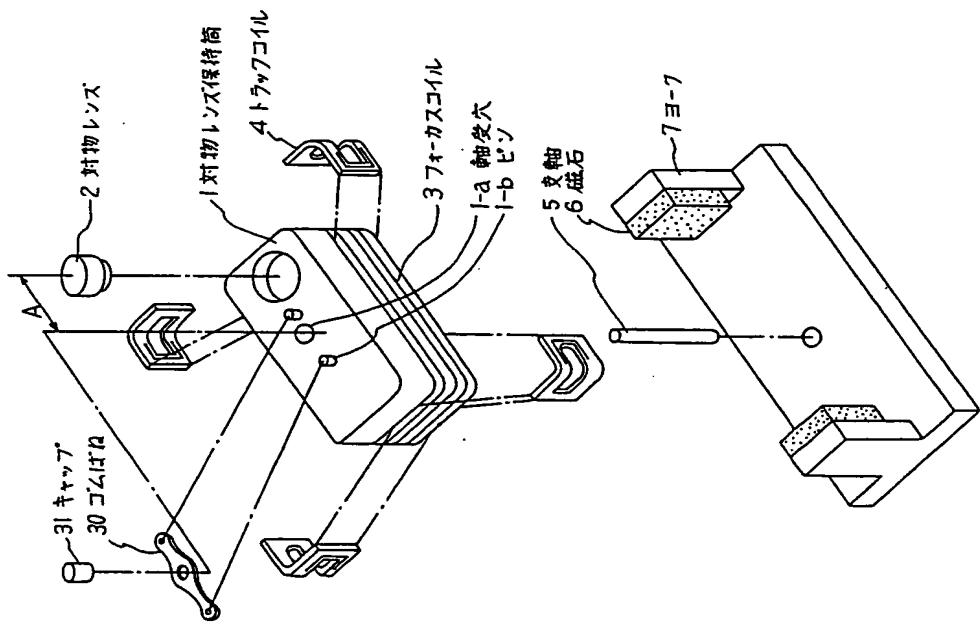
代理人 弁理士 最上 濱  
(他1名) 

- 11 -

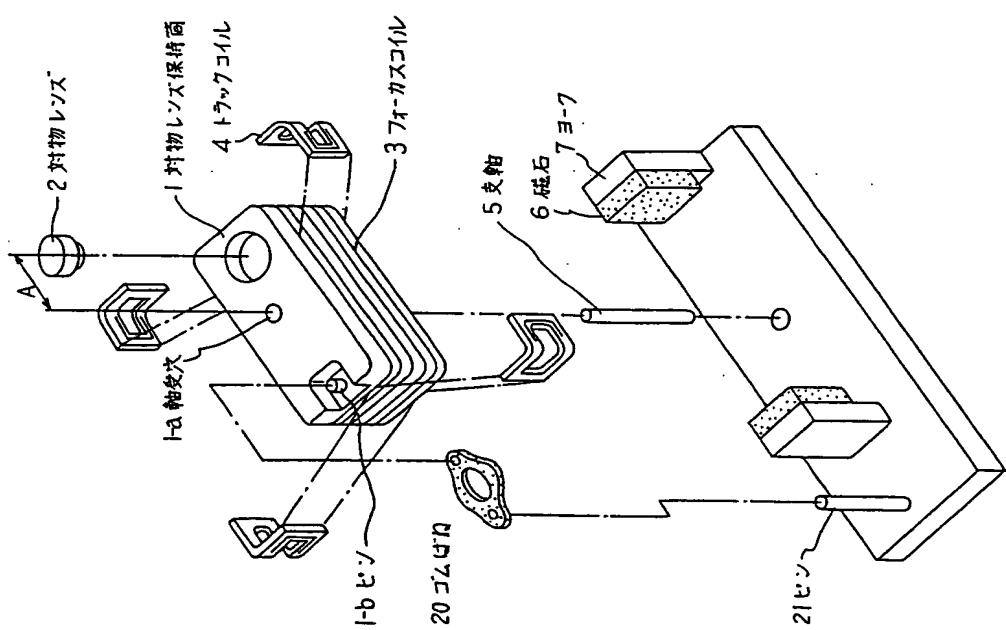


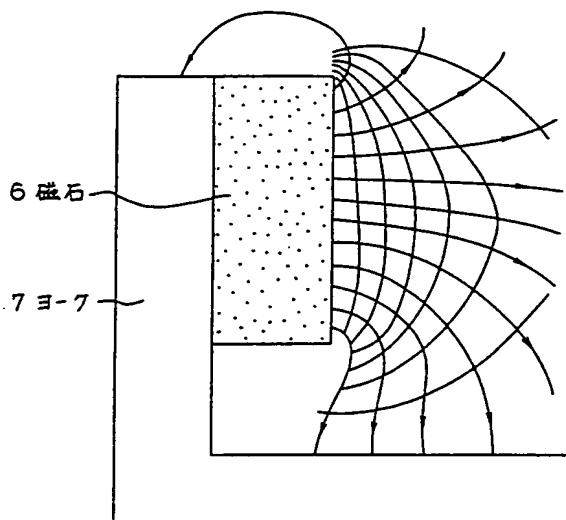
本発明にかかるアクチュエータの分解斜視図  
第一回

側面手袋を持たないアキュエータの分解構造図  
第3図

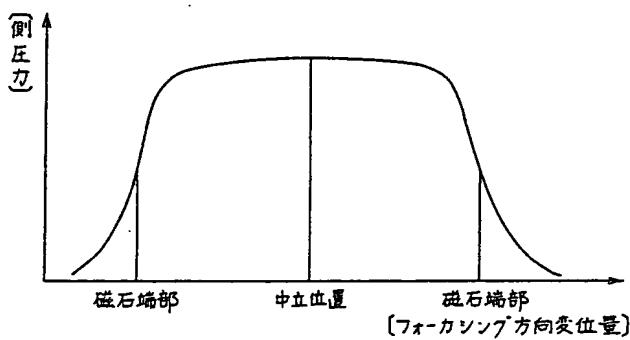


従来のアクチュエータの分解構造図  
第2図



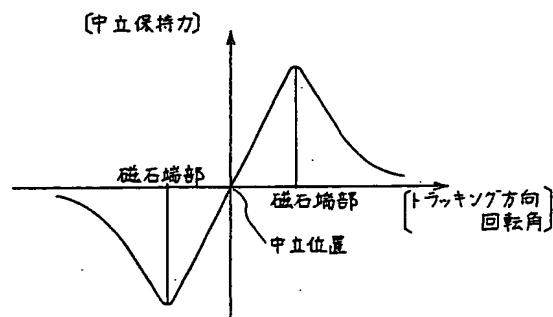


磁界分布を示す側断面図  
第4図



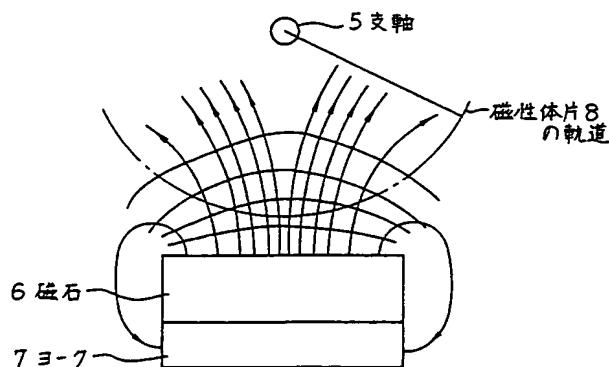
フォーカシング方向変位量と側圧力の関係。

第5図



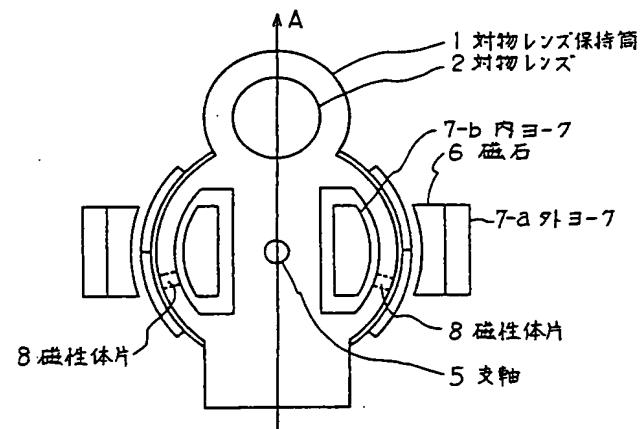
トラッキング方向回転角と中立保持力の関係。

第7図



磁界分布を示す上面図

第6図



本発明にかかる別の実施例を示す上面図

第8図

第1頁の続き

②発明者 稲垣 滋 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式会社内  
②発明者 南野 郁夫 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式会社内